



العام الجامعي 2017-2018

امتحان الفصل الثاني لمادة تحليل الإشارة

السنة الثالثة

قسم هندسة التحكم والحواسيب

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

اسم الطالب:

الدرجة العظمى: ٧٠

المدة: ساعتان

ملاحظة هامة: إن وضع أي علامة مميزة على ورقة الإجابة بما فيها علامة العمل يعتبر مخالفة تعرض الطالب للعقوبة الامتحانية.

أجب على الأسئلة التالية:

السؤال الأول (١٥ درجة):

في نظام تحليل إشارة رقمية لدينا الإشارتين الرقميتين  $X$  و  $h$ :

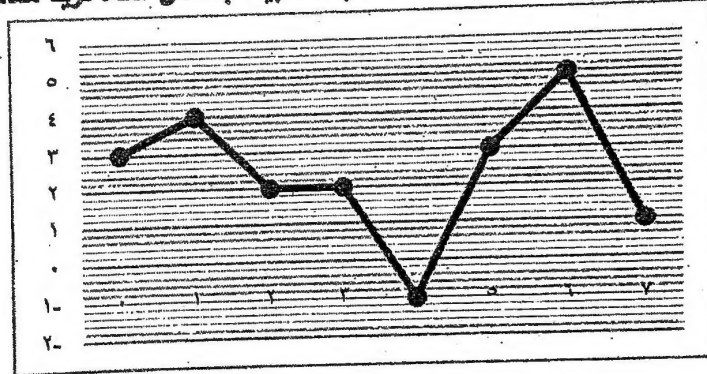
$$h = [1, 3, 6, 4]$$

$$X = [2, 3, 10, 12, 30, 10, 4, -11]$$

المطلوب: احسب نتيجة طي هاتين الإشارتين مع بعضهما البعض  $Y = X * h$  موضعاً كافة العمليات التي تقوم بها لانجاز ذلك و بالتفصيل.

السؤال الثاني (٢٠ درجة)

ليكن لدينا جزء من إشارة رقمية مؤلفة من ٨ عينات مبينة بالشكل أدناه نريد معالجتها:



المطلوب: حساب معاملات تحويل فورييه المتقطع لهذه العينات.

السؤال الثالث (درجة) (١٨ درجة) إذا علمت أن:

$$y(nT) = \sum_{k=0}^N a_k x(nT - kT) + \sum_{k=1}^M b_k y(nT - kT)$$

يطلب مايلي: ١- نوع المرشح الممثل لمعادلة الفروق الخطية (المعادلة الفرقية)

٢- استنتاج تابع الانتقال ٣- ارسم الدارة الرقمية الممثلة للمرشح (الدارة المختصرة).

تطبيق: بفرض أن:  $a_0 = 1, a_1 = -1$  و  $b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_M = 0$  ،  $a_2 = a_3 = \dots = a_N = 0$  ،

يطلب مايلي: أ- إيجاد المميز المطالية الترددية والمميزة الطورية الترددية "رسم المميز المطالية الترددية فقط".

ب- حدد عرض نطاق الحزمة  $BW$ ، التردد المركزي  $f_0$ ، تردد الرنين  $f_r$  (وضح ذلك الرسم). دُونَ العلاقات الممثلة لذلك.

السؤال الرابع (١٧ درجة)

١- لدينا السلسلتين التاليتين:  $f(nT) = \{3, 2, 1, 4\}$  و  $h(nT) = \{1, 3, 2, 6\}$  يطلب إيجاد:

أ- تحويل فورييه المتقطع DFT لكل منهما ، ثم اوجد الطيف الممثل للإشارة الناتجة من جدانها ج- ارسم الإشارات  $f(nT)$  ،  $h(nT)$  ، والأطياف  $Y(k)$  ،  $F(k)$  ،  $H(k)$ .

٢- إذا علمت أن تحويل فورييه المتقطع DFT معطى كما يلي:  $F[k] = \{15, -2+j, 5, -2-j\}$  يطلب إيجاد: أ- سلسلة العينات الممثلة لذلك  $f[nT]$  مع الرسم لكلتا الإشارتين  $f(nT)$  ،  $F[k]$ .

انتهت الأسئلة

مع تمنياتنا لكم بالنجاح و التوفيق

مدرساً المقرر د. ياسر عملة د. ياسر خضرا

العام الجامعي 2017-2018

اسم الطالب :

امتحان الفصل الأول لمادة تحليل الإشارة

## السنة الثالثة

قسم هندسة التحكم والحواسيب

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

أجب على الأسئلة التالية

السؤال الأول (٢٠ درجة):

أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- اشرح خاصيتي التجانس والتراكم في النظم الخطية Linear Systems .
- ٢- اشرح المراحل الأساسية لعملية التبديل التماثلي - الرقمي ADC.
- ٣- اكتب العلاقات الرياضية لكل من Convolution والترابط Correlation الرقميين مبيناً الفرق بينهما.
- ٤- اشرح خاصية الإزاحة في الزمن في تحويل Z مدعماً شرحك بالعلاقات الرياضية المناسبة.

السؤال الثاني (١٥ درجة)

في نظام معالجة إشارة رقمية لدينا الإشارتين الرقميتين  $X$  و  $h$  :

$$\mathbf{h} = [4, 3, 2]$$

$$X=[2,3,8,10,4,1,-4,-11]$$

المطلوب: احسب معاملات الترابط المنتظم Normalized Correlation لهاتين الاشارتين بغية تحديد مكان التشابه الأعظمي بينهما

السؤال الثالث: / ٢٣ درجة /

$$y(nT) = \sum_{k=0}^N a_k x(nT - kT) + \sum_{k=1}^M b_k y(nT - kT) \quad : \text{ إذا علمت أن :}$$

- ١- ما نوع المرشح الممثل لمعادلة الفروق ، استنتج تابع الانتقال ، ارسم الدائرة الرقمية المختصرة الممثلة له .  
٢- اعتبر أن :  $a_0 = 1$  ,  $a_1 = -1$  ,  $a_2 = a_3 = \dots = a_N = 0$  ,  $b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_M = 0$  ,  $b_0 = 1$  ,  $b_M = 0$  ,  $b_{M+1} = b_{M+2} = \dots = b_{2M} = 0$  ,  $b_{2M+1} = 1$  ,  $b_{2M+2} = b_{2M+3} = \dots = b_{3M} = 0$  ,  $b_{3M+1} = 1$  ,  $b_{3M+2} = b_{3M+3} = \dots = b_{4M} = 0$  ,  $b_{4M+1} = 1$  ,  $b_{4M+2} = b_{4M+3} = \dots = b_{5M} = 0$  ,  $b_{5M+1} = 1$  ,  $b_{5M+2} = b_{5M+3} = \dots = b_{6M} = 0$  ,  $b_{6M+1} = 1$  ,  $b_{6M+2} = b_{6M+3} = \dots = b_{7M} = 0$  ,  $b_{7M+1} = 1$  ,  $b_{7M+2} = b_{7M+3} = \dots = b_{8M} = 0$  ,  $b_{8M+1} = 1$  ,  $b_{8M+2} = b_{8M+3} = \dots = b_{9M} = 0$  ,  $b_{9M+1} = 1$  ,  $b_{9M+2} = b_{9M+3} = \dots = b_{10M} = 0$  ,  $b_{10M+1} = 1$  ,  $b_{10M+2} = b_{10M+3} = \dots = b_{11M} = 0$  ,  $b_{11M+1} = 1$  ,  $b_{11M+2} = b_{11M+3} = \dots = b_{12M} = 0$  ,  $b_{12M+1} = 1$  ,  $b_{12M+2} = b_{12M+3} = \dots = b_{13M} = 0$  ,  $b_{13M+1} = 1$  ,  $b_{13M+2} = b_{13M+3} = \dots = b_{14M} = 0$  ,  $b_{14M+1} = 1$  ,  $b_{14M+2} = b_{14M+3} = \dots = b_{15M} = 0$  ,  $b_{15M+1} = 1$  ,  $b_{15M+2} = b_{15M+3} = \dots = b_{16M} = 0$  ,  $b_{16M+1} = 1$  ,  $b_{16M+2} = b_{16M+3} = \dots = b_{17M} = 0$  ,  $b_{17M+1} = 1$  ,  $b_{17M+2} = b_{17M+3} = \dots = b_{18M} = 0$  ,  $b_{18M+1} = 1$  ,  $b_{18M+2} = b_{18M+3} = \dots = b_{19M} = 0$  ,  $b_{19M+1} = 1$  ,  $b_{19M+2} = b_{19M+3} = \dots = b_{20M} = 0$  ,  $b_{20M+1} = 1$  ,  $b_{20M+2} = b_{20M+3} = \dots = b_{21M} = 0$  ,  $b_{21M+1} = 1$  ,  $b_{21M+2} = b_{21M+3} = \dots = b_{22M} = 0$  ,  $b_{22M+1} = 1$  ,  $b_{22M+2} = b_{22M+3} = \dots = b_{23M} = 0$  ,  $b_{23M+1} = 1$  ,  $b_{23M+2} = b_{23M+3} = \dots = b_{24M} = 0$  ,  $b_{24M+1} = 1$  ,  $b_{24M+2} = b_{24M+3} = \dots = b_{25M} = 0$  ,  $b_{25M+1} = 1$  ,  $b_{25M+2} = b_{25M+3} = \dots = b_{26M} = 0$  ,  $b_{26M+1} = 1$  ,  $b_{26M+2} = b_{26M+3} = \dots = b_{27M} = 0$  ,  $b_{27M+1} = 1$  ,  $b_{27M+2} = b_{27M+3} = \dots = b_{28M} = 0$  ,  $b_{28M+1} = 1$  ,  $b_{28M+2} = b_{28M+3} = \dots = b_{29M} = 0$  ,  $b_{29M+1} = 1$  ,  $b_{29M+2} = b_{29M+3} = \dots = b_{30M} = 0$  ,  $b_{30M+1} = 1$  ,  $b_{30M+2} = b_{30M+3} = \dots = b_{31M} = 0$  ,  $b_{31M+1} = 1$  ,  $b_{31M+2} = b_{31M+3} = \dots = b_{32M} = 0$  ,  $b_{32M+1} = 1$  ,  $b_{32M+2} = b_{32M+3} = \dots = b_{33M} = 0$  ,  $b_{33M+1} = 1$  ,  $b_{33M+2} = b_{33M+3} = \dots = b_{34M} = 0$  ,  $b_{34M+1} = 1$  ,  $b_{34M+2} = b_{34M+3} = \dots = b_{35M} = 0$  ,  $b_{35M+1} = 1$  ,  $b_{35M+2} = b_{35M+3} = \dots = b_{36M} = 0$  ,  $b_{36M+1} = 1$  ,  $b_{36M+2} = b_{36M+3} = \dots = b_{37M} = 0$  ,  $b_{37M+1} = 1$  ,  $b_{37M+2} = b_{37M+3} = \dots = b_{38M} = 0$  ,  $b_{38M+1} = 1$  ,  $b_{38M+2} = b_{38M+3} = \dots = b_{39M} = 0$  ,  $b_{39M+1} = 1$  ,  $b_{39M+2} = b_{39M+3} = \dots = b_{40M} = 0$  ,  $b_{40M+1} = 1$  ,  $b_{40M+2} = b_{40M+3} = \dots = b_{41M} = 0$  ,  $b_{41M+1} = 1$  ,  $b_{41M+2} = b_{41M+3} = \dots = b_{42M} = 0$  ,  $b_{42M+1} = 1$  ,  $b_{42M+2} = b_{42M+3} = \dots = b_{43M} = 0$  ,  $b_{43M+1} = 1$  ,  $b_{43M+2} = b_{43M+3} = \dots = b_{44M} = 0$  ,  $b_{44M+1} = 1$  ,  $b_{44M+2} = b_{44M+3} = \dots = b_{45M} = 0$  ,  $b_{45M+1} = 1$  ,  $b_{45M+2} = b_{45M+3} = \dots = b_{46M} = 0$  ,  $b_{46M+1} = 1$  ,  $b_{46M+2} = b_{46M+3} = \dots = b_{47M} = 0$  ,  $b_{47M+1} = 1$  ,  $b_{47M+2} = b_{47M+3} = \dots = b_{48M} = 0$  ,  $b_{48M+1} = 1$  ,  $b_{48M+2} = b_{48M+3} = \dots = b_{49M} = 0$  ,  $b_{49M+1} = 1$  ,  $b_{49M+2} = b_{49M+3} = \dots = b_{50M} = 0$  ,  $b_{50M+1} = 1$  ,  $b_{50M+2} = b_{50M+3} = \dots = b_{51M} = 0$  ,  $b_{51M+1} = 1$  ,  $b_{51M+2} = b_{51M+3} = \dots = b_{52M} = 0$  ,  $b_{52M+1} = 1$  ,  $b_{52M+2} = b_{52M+3} = \dots = b_{53M} = 0$  ,  $b_{53M+1} = 1$  ,  $b_{53M+2} = b_{53M+3} = \dots = b_{54M} = 0$  ,  $b_{54M+1} = 1$  ,  $b_{54M+2} = b_{54M+3} = \dots = b_{55M} = 0$  ,  $b_{55M+1} = 1$  ,  $b_{55M+2} = b_{55M+3} = \dots = b_{56M} = 0$  ,  $b_{56M+1} = 1$  ,  $b_{56M+2} = b_{56M+3} = \dots = b_{57M} = 0$  ,  $b_{57M+1} = 1$  ,  $b_{57M+2} = b_{57M+3} = \dots = b_{58M} = 0$  ,  $b_{58M+1} = 1$  ,  $b_{58M+2} = b_{58M+3} = \dots = b_{59M} = 0$  ,  $b_{59M+1} = 1$  ,  $b_{59M+2} = b_{59M+3} = \dots = b_{60M} = 0$  ,  $b_{60M+1} = 1$  ,  $b_{60M+2} = b_{60M+3} = \dots = b_{61M} = 0$  ,  $b_{61M+1} = 1$  ,  $b_{61M+2} = b_{61M+3} = \dots = b_{62M} = 0$  ,  $b_{62M+1} = 1$  ,  $b_{62M+2} = b_{62M+3} = \dots = b_{63M} = 0$  ,  $b_{63M+1} = 1$  ,  $b_{63M+2} = b_{63M+3} = \dots = b_{64M} = 0$  ,  $b_{64M+1} = 1$  ,  $b_{64M+2} = b_{64M+3} = \dots = b_{65M} = 0$  ,  $b_{65M+1} = 1$  ,  $b_{65M+2} = b_{65M+3} = \dots = b_{66M} = 0$  ,  $b_{66M+1} = 1$  ,  $b_{66M+2} = b_{66M+3} = \dots = b_{67M} = 0$  ,  $b_{67M+1} = 1$  ,  $b_{67M+2} = b_{67M+3} = \dots = b_{68M} = 0$  ,  $b_{68M+1} = 1$  ,  $b_{68M+2} = b_{68M+3} = \dots = b_{69M} = 0$  ,  $b_{69M+1} = 1$  ,  $b_{69M+2} = b_{69M+3} = \dots = b_{70M} = 0$  ,  $b_{70M+1} = 1$  ,  $b_{70M+2} = b_{70M+3} = \dots = b_{71M} = 0$  ,  $b_{71M+1} = 1$  ,  $b_{71M+2} = b_{71M+3} = \dots = b_{72M} = 0$  ,  $b_{72M+1} = 1$  ,  $b_{72M+2} = b_{72M+3} = \dots = b_{73M} = 0$  ,  $b_{73M+1} = 1$  ,  $b_{73M+2} = b_{73M+3} = \dots = b_{74M} = 0$  ,  $b_{74M+1} = 1$  ,  $b_{74M+2} = b_{74M+3} = \dots = b_{75M} = 0$  ,  $b_{75M+1} = 1$  ,  $b_{75M+2} = b_{75M+3} = \dots = b_{76M} = 0$  ,  $b_{76M+1} = 1$  ,  $b_{76M+2} = b_{76M$

ب- إيجاد تابع الانتقال  $H(z) = ?$

- ج - استنتج الميزة المبطالية الترددية والميزة الطورية الترددية مع الرسم.
- ٣ - أ - اكتب معادلة الفروق الخطية لمرشح رقمي مباشر من المرتبة  $N$
- ب - استنتج تابع الانتقال المتوافق لمرشح رقمي مباشر من المرتبة الرابعة
- ج - ارسم الدارة الرقمية الممثلة للمرشح (الطلب ب)، ما هو عدد عناصر التخزين الموافقة له.

السؤال الرابع: / ١٢ درجة /

### باستخدام تحويل لابلاس وخواصه

یطلب ایجاد ناتج مایلی:

١- حل المعادلة التفاضلية :  $d^2y(t)/dt^2 - dy(t)/dt - 2y(t) = e^{2t}$

حيث أن:  $y(0)=1$  ,  $dy(0)/dt=0$

٢- أحسب التكامل الآتي :  $I = \int_0^{\infty} t^2 e^{-3t} \cosh 5t dt$

انتهت الأسئلة -

مدرسا المقرر: الدكتور ياسر عملة - الدكتور ياسر خضرا

مع تمنياتنا لكم بالنجاح و التوفيق



السؤال الثاني (15 درجة)

$$h = [4, 3, 2]$$

$$x = [2, 3, 8, 10, 4, 1, -4, -11]$$

$$\text{Zero Padding} \Rightarrow x' = [0, 0, 2, 3, 8, 10, 4, 1, -4, -11, 0, 0]$$

$$n = M + L - 1 = 8 + 3 - 1 = 10$$

$$NC(n) = \frac{\sum_{k=0}^{L-1} h[k] x'[n+k]}{\sqrt{\sum_{k=0}^{L-1} h^2(k)} \cdot \sqrt{\sum_{k=0}^{L-1} x'^2(n+k)}}$$

$$NC(0) = \frac{4 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 2 \cdot 2}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (2)^2}} = \frac{4}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{4}} = 0.371$$

$$NC(1) = \frac{4 \cdot 0 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 3}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(0)^2 + (2)^2 + (3)^2}} = \frac{12}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{13}} = 0.618$$

$$NC(2) = \frac{4 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 8}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(2)^2 + (3)^2 + (8)^2}} = \frac{33}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{77}} = 0.698$$

$$NC(3) = \frac{4 \cdot 3 + 3 \cdot 8 + 2 \cdot 10}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(3)^2 + (8)^2 + (10)^2}} = \frac{56}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{173}} = 0.790$$

$$NC(4) = \frac{4 \cdot 8 + 3 \cdot 10 + 2 \cdot 4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(8)^2 + (10)^2 + (4)^2}} = \frac{70}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{180}} = 0.968$$

$$NC(5) = \frac{4 \cdot 10 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 1}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(10)^2 + (4)^2 + (1)^2}} = \frac{54}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{117}} = 0.927$$

$$NC(6) = \frac{4 \cdot 4 + 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-4)}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(4)^2 + (1)^2 + (-4)^2}} = \frac{11}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{33}} = 0.355$$

$$NC(7) = \frac{4 \cdot 1 + 3 \cdot (-4) + 2 \cdot (-11)}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(1)^2 + (-4)^2 + (-11)^2}} = \frac{-30}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{138}} = -0.474$$

$$NC(8) = \frac{4 \cdot (-4) + 3 \cdot (-11) + 2 \cdot (0)}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(-4)^2 + (-11)^2 + (0)^2}} = \frac{-49}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{137}} = -0.777$$

$$NC(9) = \frac{4 \cdot (-11) + 3 \cdot 0 + 2 \cdot (0)}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (2)^2} \cdot \sqrt{(-11)^2 + (0)^2 + (0)^2}} = \frac{-44}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{121}} = -0.742$$

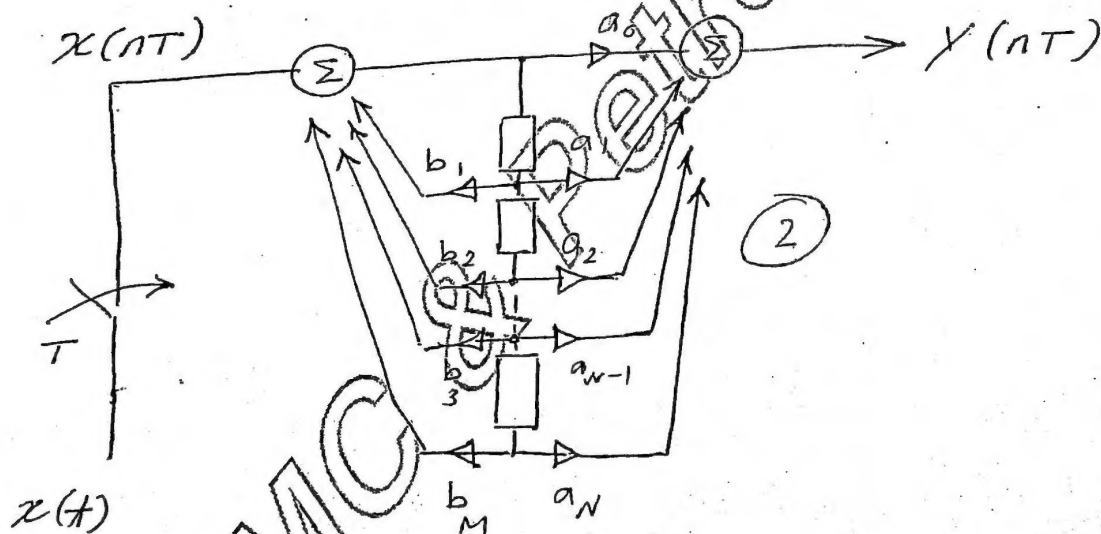
سلام نصیحتی مقرر تحلیل ایشان را لطفاً ارائه بفرمایید

قسم التحكم والمحاسبة الدورة لمهنية الأولى 2018

۳۷۰ درجہ موزعہ ملالی

١- تحت لمعادلة مستحقاً رصداً عوداً ثابتاً مرتبة  $M = N$  (2) تطبيق حول كوكب في معادلة كبد الازدحام

$$H(z) = \frac{\sum_{k=0}^N a_k \bar{z}^k}{1 - \sum_{k=0}^M b_k \bar{z}^k} \quad (2)$$



٢ - بعض تقسيم التوابع ونسبته لمعادلة الفرقية

$$y(nT) \stackrel{\Delta}{=} x(nT) - x(nT - T)$$

ب۔ بیٹس کو 20 کی

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = 1 - z^{-1}$$

$$(e^{j\omega T}) = 1 - e^{-j\omega T}$$

2.  $Z = e^{j\omega T}$  نوض کل

المخفية الخطالية لترددية

$$|H(\omega)| = \sqrt{(1 - \cos \omega T)^2 + \sin^2 \omega T} = 2 \sin \frac{\omega T}{2}$$

$$\phi(\omega) = \arctg \frac{\sin \omega T}{1 - \cos \omega T} = \arctg \frac{\cos \frac{\omega T}{2}}{\sin \frac{\omega T}{2}}$$

وسم كلاً لعلاقتين بين دقة في الخا غيرة

$$Y(nT) = \sum_{k=0}^N a_k x(nT - kT)$$

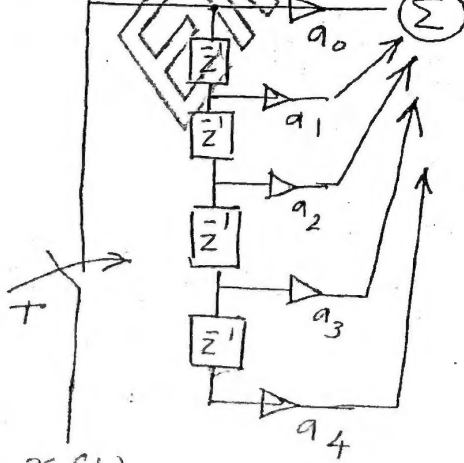
نظمت حول Z

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \sum_{k=0}^N a_k z^{-k}$$

نساو نـ تابع لـ انتقال لمشي ومحيين من الـ الرابعة  $N=4$

$$H(z) = \sum_{k=0}^4 a_k z^{-k} = a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + a_3 z^{-3} + a_4 z^{-4}$$

$x(nT)$   $y(nT)$



الساعة لرمية المسألة  
عدد عناصر التأخير الموضوعة 4

3

الجواب الرابع / ١٢ درجة موزعة كما يلي

١- تطبيق تحويل لابلاس على طرفي معادلة وبعد استقرض  
الشروط الابتدائية للمسألة، اوجد صلاح عرض على النتائج للابلاس

$$Y(s) = \frac{s-1}{(s-2)^2(s+1)}$$

منه نجد الحل العام للنتائج الزمنية، باستخدام تحويل لابلاس

$$Y(t) = \mathcal{L}^{-1}[Y(s)] = -\frac{2}{9}e^{-t} + \frac{2}{9}te^{-t} + \frac{1}{3}te^{2t}$$

٢- ايجاد متجه لنظام  
نظام

$$I = \left\{ \mathcal{L}^{-1} \left[ \frac{s}{s^2 - 2s} \right] \right\}_{s \rightarrow 3} = \left( \frac{s}{s^2 - 2s} \right)' \Big|_{s \rightarrow 3}$$

EMC





أجب على الأسئلة التالية

السؤال الأول (10 درجات)

تعتبر المصطلحات المبينة في الجدول التالي من الكلمات المفتاحية المستخدمة في تحليل الإشارة الرقمية:

تحليل الإشارة	نبضة ديراك	التكمية (التكميم)	أخذ العينات	التردد
التوافقيات	تحويل فورييه	التقارب	إشارة دورية	مرشح رقمي

المطلوب: انقل هذه المصطلحات إلى ورقة الإجابة واكتب بجانب كل منها ما يقابله باللغة الإنكليزية.

السؤال الثاني (25 درجة):

ليكن لدينا  $x = [2.0, -1.4, 1.0, -0.8, 0.5, -0.2]$  والتي تمثل جزء عينات من إشارة رقمية.  
المطلوب:

1- ارسم هذا المقطع من الإشارة الرقمية.

2- حساب معاملات تحويل فورييه المنقطع DFT لهذه العينات الخمسة.

السؤال الثالث: 25 درجة /

إذا علمت أن:  $y(nT) = \sum_{k=0}^N a_k x(nT - kT) + \sum_{k=1}^M b_k y(nT - kT)$

1- ما نوع المرشح الممثل لمعادلة الفروق، استنتج تابع الانتقال، ارسم الدائرة الرقمية المختصرة الممثلة له

2- اعتبر أن:  $a_0 = a_1 = 1, b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_M = 0, a_2 = a_3 = \dots = a_N = 0$

المطلوب: أ - استنتج المعادلة الفرقية الموافقة ب - إيجاد تابع الانتقال  $H(z) = ?$

ج - استنتج المميز المطالية الترددية والمميزة الطورية الترددية مع الرسم.

3- اكتب معادلة الفروق الخطية لمرشح رقمي مباشر من المرتبة N ب - استنتج تابع الانتقال الموافق.  
ج - ارسم الدارة الرقمية الممثلة، كم هو عدد عناصر التخزين الموافقة.

السؤال الرابع: 10 درجات /

باستخدام تحويل لابلاس وخواصه

يطلب إيجاد ناتج مايلي:

حل المعادلة التفاضلية:  $d^2y(t)/dt^2 - 3dy(t)/dt - 10y(t) = 2$

حيث أن:  $y(0) = 1, dy(0)/dt = 2$

أجيب التكامل الآتي:  $I = \int_0^{\infty} t^2 e^{-4t} \cos 3t dt$

إجابة السؤال الأول (العلامة الكاملة 20 درجة):

الطلب الأول (5 درجات)

بما أن دقة المبدل هي 3 خانة ← فعدد مستويات التكميم هي  $L = 8$   
وبالتالي يكون جهد خطوة المكمم هو:

$$\Delta = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{L} = \frac{4}{8} = 0.5 [V]$$

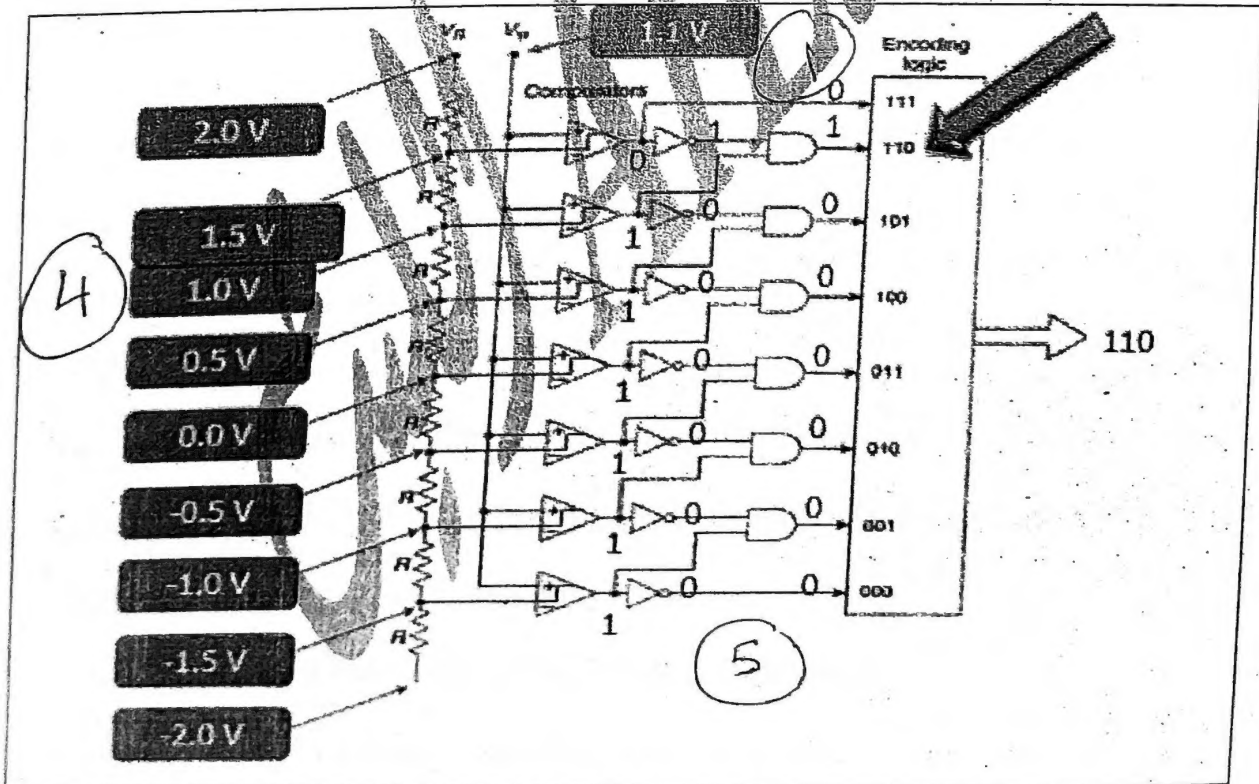
الطلب الثاني: (5 درجات)

مستوى التكميم المادي للجهد يعطى

$$l_n = \text{round} \left( \frac{V_{in} - V_{\min}}{\Delta} \right) = \text{round} \left( \frac{1.1 - (-2)}{0.5} \right) = 6$$

رمزه الثنائي هو 110

الطلب الثالث: (10 درجات)



انتهت اجابة السؤال الأول



إجابة السؤال الثاني (العالمية الكاملة 15 درجة)

تعطى علاقة تحويل معكوس فورييه المتقطع بـ:

(3) 
$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) e^{j \frac{2\pi kn}{N}}, n = 0, 1, \dots, N-1$$

$$x(n) = \frac{1}{4} \sum_{k=0}^3 X(k) e^{j \frac{2\pi kn}{4}} = \frac{1}{4} \sum_{k=0}^3 X(k) e^{j \frac{\pi kn}{2}}$$

$$x(n) = \frac{1}{4} \left( X(0) + X(1) e^{j \frac{\pi n}{2}} + X(2) e^{j \pi n} + X(3) e^{j \frac{3\pi n}{2}} \right)$$

$$x(n) = \frac{1}{4} \left( X(0) + X(1) \left( \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right) + j \sin\left(\frac{\pi n}{2}\right) \right) + X(2) (\cos(\pi n) + j \sin(\pi n)) + X(3) \left( \cos\left(\frac{3\pi n}{2}\right) + j \sin\left(\frac{3\pi n}{2}\right) \right) \right)$$

(3) 
$$\begin{aligned} x(0) &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1) (\cos(0) + j \sin(0)) + X(2) (\cos(0) + j \sin(0)) + X(3) (\cos(0) + j \sin(0))) \\ &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1) + X(2) + X(3)) \\ &= \frac{1}{4} (1.05 + 1.6 - j0.75 + 0.55 + 1.6 + j0.75) \\ &= 1.2 \end{aligned}$$

(3) 
$$\begin{aligned} x(1) &= \frac{1}{4} \left( X(0) + X(1) \left( \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + j \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \right) + X(2) (\cos(\pi) + j \sin(\pi)) + X(3) \left( \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) + j \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) \right) \right) \\ &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1)(j) + X(2)(-1) + X(3)(-j)) \\ &= \frac{1}{4} (1.05 + (1.6 - j0.75)(j) + 0.55(-1) + (1.6 + j0.75)(-j)) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

(3) 
$$\begin{aligned} x(2) &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1) (\cos(\pi) + j \sin(\pi)) + X(2) (\cos(2\pi) + j \sin(2\pi)) + X(3) (\cos(3\pi) + j \sin(3\pi))) \\ &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1)(-1) + X(2)(1) + X(3)(-1)) \\ &= \frac{1}{4} (1.05 + (1.6 - j0.75)(-1) + 0.55(1) + (1.6 + j0.75)(-1)) \\ &= -0.4 \end{aligned}$$

(3) 
$$\begin{aligned} x(3) &= \frac{1}{4} \left( X(0) + X(1) \left( \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) + j \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) \right) + X(2) (\cos(3\pi) + j \sin(3\pi)) + X(3) \left( \cos\left(\frac{9\pi}{2}\right) + j \sin\left(\frac{9\pi}{2}\right) \right) \right) \\ &= \frac{1}{4} (X(0) + X(1)(-j) + X(2)(-1) + X(3)(j)) \\ &= \frac{1}{4} (1.05 + (1.6 - j0.75)(-j) + 0.55(-1) + (1.6 + j0.75)(j)) \\ &= -0.25 \end{aligned}$$

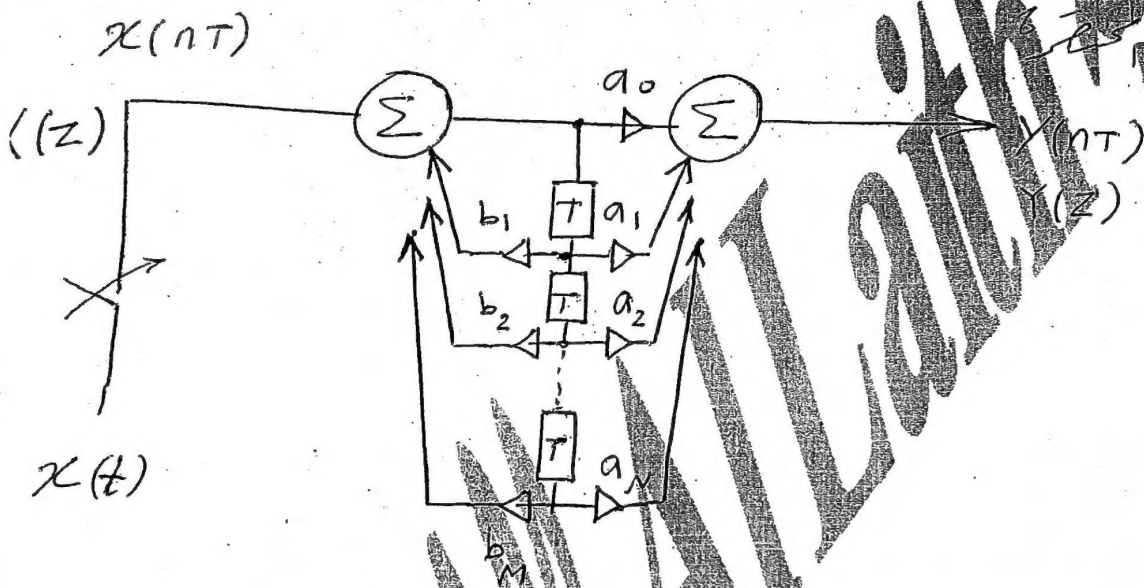
$$x = [1.2, 0.5, -0.4, -0.25]$$

انتهت اجابة السؤال الثاني

المحاث لثالث / ١٥ ادرجه مؤرخه ٢٠١٥

١- تمكّن مسبقاً رفقاً عودتاً "للمباشرة"  
بأن يطلع حول  $z$  على طرفي لمصارلة وبعد الاستدلال في

$$H(z) = \frac{\sum_{k=0}^N a_k z^{-k}}{1 - \sum_{k=1}^M b_k z^{-k}}$$



٢- نضع تعميم الثوابت في

$$y(nT) = x(nT) + x(nT-T) + y(nT-T) \quad (6)$$

٣- نضع حول  $z$  في

$$H(z) = \frac{1+z^{-1}}{1-z^{-1}}$$

٤- نضع  $z = e^{j\omega T}$  في

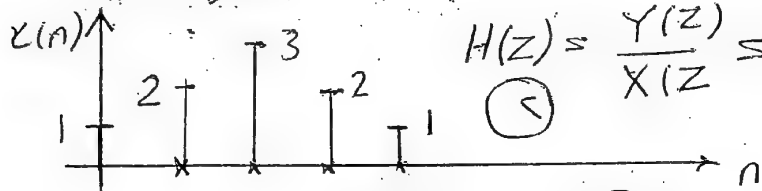
$$(e^{j\omega T}) = H(\omega T) = \frac{1+e^{-j\omega T}}{1-e^{-j\omega T}} = \frac{1 + (\cos \omega T - j \sin \omega T)}{1 - (\cos \omega T - j \sin \omega T)}$$

المحاور الرابع / درجة مؤرخة طاب

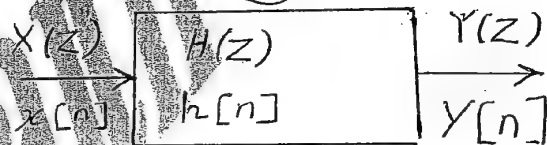
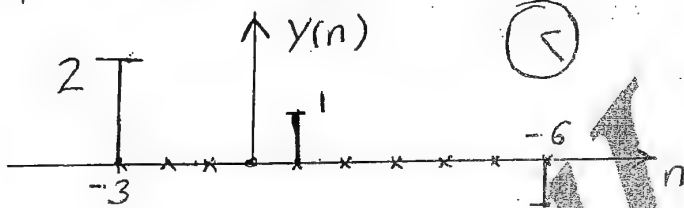
۱-۲- تطبیح تحولی: علی کلینا استشارتین میسر

$$X(z) = \mathcal{Z}\{x(n)\} = 1 + 2z^{-1} + 3z^{-2} + 2z^{-3} + z^{-4}$$

$$Y(z) = \mathcal{Z}\{y(n)\} = 2z^{+3} + z^{-1} - z^{-6}$$



$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$



3.  $f(t) = 10e^{150t}$   $T = 75 \text{ Ms}$   $\text{عند } t = 0$

$$F(nT) = 10 e^{150nT} = 10 e^{150 \cdot 75 \cdot 10^{-6} n} = 10 e^{0,011 n}$$

$nT$	$0T$	$5T$	$15T$	$25T$	$35T$	$100T$	$\infty$
$F[nT]$							

رسم الجساري  $f(t)$  ، المتمرة ،  $F(\omega)$  ، الجساري المتقطع

10/22/54

اجب على الأسئلة التالية

10/35/54

28

### السؤال الأول (18 درجة):

في نظام تحليل إشارة لدينا الإشارتين الرقمية  $X[m]$  و  $h[g]$ :

$$h[g] = [7, 2, 2, 7]$$

$$X[m] = [2, 2, 3, 5, 12, 16, 123]$$

و المطلوب: احسب نتيجة الطي الرقمي لهاتين الإشارتين مع بعضهما البعض  $Y[n] = h[g] * X[m]$  موضحاً كافة العمليات التي تقوم بها لإيجاد ذلك بالتفصيل.

### السؤال الثاني (17 درجات):

في جهاز معالجة إشارة رقمية مزود بإدارة مبدل ADC بدقة 16 خانة و يستطيع هذا المبدل استقبال اشارات تمت معالجتها يتراوح ضمن مجال من 0 إلى 3 فولط، و المطلوب:

1. تحديد عدد مستويات التكميم لهذا المبدل.
2. تحديد مستوى التكميم وترميزه الثنائي لعينة من إشارة الدخل مقدارها 1.36 فولط، وما هو مقدار خطأ التكميم eq بالنسبة لهذه العينة.

$$\frac{A}{s+1} + \frac{B}{s}$$

### السؤال الثالث (20 درجة):

1- باستخدام تحويل لابلاس ومعكوسه أوجد ناتج ممايلي :

$$a - F(s) = \frac{s^2 + 2s - 1}{(s+1)(s^2 - s + 2)}$$

$$b - f(t) = (te^{-2t} \sin 2t)$$

4

$$Y(s) = \frac{s+1}{s^2+9} \rightarrow y(t) = \cos 3t + \frac{1}{3} \sin 3t$$

2- حل المعادلة التكاملية التالية:  $y(t) = \cos 3t + \int_0^t e^{-(t-u)} y(u) du$

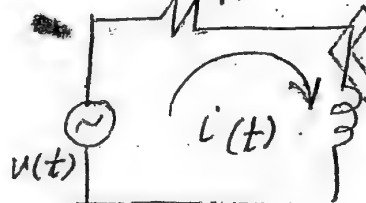
10

### السؤال الرابع (15 درجة):

لتكن لدينا الدائرة المبينة جانباً، إذا علمت أن:

$$i(0) = I_0 ; v(t) = M ; t \geq 0$$

وذلك بالاعتماد على تحويل لابلاس  $i(t)$  المطلوب: إيجاد التيار اللحظي



$$I(s) = \frac{V(s) + L I_0}{R + L s}$$

تطبيق: إذا كان:  $M=4 [V]$ ;  $I_0=1 [A]$ ;  $L=0.5 [H]$ ;  $R=1 [\Omega]$

إيجاد الجهود اللحظية على عناصر الدائرة.

$$I(s) = \frac{4/s + 1/2}{1 + 0.5s} = \frac{(0.5s + 4)/2}{s(2+s)} = \frac{s+8}{s(2+s)}$$

انتهت الأسئلة

إجابة السؤال الأول ( 18 درجة ):

$$h(g) = [7, 2, 2, 7]$$

$$X(m) = [2, 2, 3, 5, 12, 16, 123]$$

$$y(m) = h(g) * x(n)$$

$$m = n + g - 1$$

$$m = 7 + 4 - 1 = 10$$

$$y(1) = h(1) * x(1) = 14$$

$$y(2) = h(2) * x(1) + h(1) * x(2) = 18$$

$$y(3) = h(3) * x(1) + h(2) * x(2) + h(1) * x(3) = 29$$

$$y(4) = h(4) * x(1) + h(3) * x(2) + h(2) * x(3) + h(1) * x(4) = 59$$

$$y(5) = h(4) * x(2) + h(3) * x(3) + h(2) * x(4) + h(1) * x(5) = 114$$

$$y(6) = h(4) * x(3) + h(3) * x(4) + h(2) * x(5) + h(1) * x(6) = 167$$

$$y(7) = h(4) * x(4) + h(3) * x(5) + h(2) * x(6) + h(1) * x(7) = 952$$

$$y(8) = h(4) * x(5) + h(3) * x(6) + h(2) * x(7) = 362$$

$$y(9) = h(4) * x(6) + h(3) * x(7) = 358$$

$$y(10) = h(4) * x(7) = 861$$

انتهت إجابة السؤال الأول

إجابة السؤال الثاني ( 17 درجة )

بما أن دقة المبدل هي 16 خانة ← فعدد مستويات التكميم هي 65536  $L =$

وبالتالي يكون جهد خطوة التكميم هو:

$$\Delta = \frac{v_{max} - v_{min}}{L} = \frac{3 - 0}{65536} = 45.77 [\mu v]$$



العام الدراسي العام الدراسي 2015-2016

سلم تصحيح امتحان الدورة الاستثنائية لمادة تحليل الإشارة - السنة الرابعة  
لقسم الهندسة الإلكترونية والاتصالات

جامعة البعث  
كلية الهندسة الميكانيكية  
والكهربائية

$$(4) l_n = \text{round} \left( \frac{v_{in} - v_{min}}{\Delta} \right) = \text{round} \left( \frac{1.36 - 0}{45.77 \times 10^{-6}} \right) \approx 29710$$

رمزه الثنائي هو 0111010000001110 و هو يكفي الجهد الحقيقي:

$$(4) V_{real} = 29710 * 45.77 \times 10^{-6} = 1.3598267 [v]$$

ويكون خط التكميم هو:

$$(4) e_q = |1.36 - 1.3598267| = 0.0001733 [v]$$

انتهت إجابة السؤال الثاني

EMC & Petro Library

تحليل الإشارة - الكتلونج

الجواب الثالث / 20 درجة مؤجلة

$$a - f(t) = \mathcal{L}^{-1}[F(s)] = \mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s^2 + 2s - 1}{(s+1)(s^2 - s + 2)}\right]$$

$$F(s) = \frac{A}{s+1} + \frac{Bs+C}{s^2 - s + 2}$$

⑥

$$A = -\frac{1}{2}, B = \frac{3}{2}, C = 0$$

ملاحظة

نلاحظ

$$f(t) = -\frac{1}{2}e^{-t} + \frac{3}{2}e^{\frac{1}{2}t} \left[ \cos\left(\frac{\sqrt{7}}{2}t\right) + \frac{1}{\sqrt{7}}\sin\left(\frac{\sqrt{7}}{2}t\right) \right]$$

$$b - F(s) = \mathcal{L}[f(t)] = -\left(\frac{2}{s^2 + 4}\right)' \quad (4)$$

$$s \rightarrow s+2$$

٢- تطبيق تحويل لابلاس على طرفي المعادلة

$$Y(s) = \frac{s+1}{s^2+9} \rightarrow Y(t) = \mathcal{L}^{-1}[Y(s)] = \mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s+1}{s^2+9}\right] \quad (10)$$

$$Y(t) = \cos 3t + \frac{1}{3}\sin 3t$$

نلاحظ أن الطرف الأيسر من المعادلة هو تحويل لابلاس لـ  $Y(t)$

فإن الطرف الأيمن من المعادلة هو تحويل لابلاس لـ  $Y(t)$  وهو  $Y(s)$  في الطرف الأيسر من المعادلة.

الجواب الرابع / 15 درجة موزعة كما يلي /

1- ايجاد التابع للدالة  $f(x) = x^2 + 1$  من قانون كيرشوف

الثاني / الحل موجود في البنية (5)

2- استكمال القيم لطاولة المسألة ومن ثم ايجاد

التابع للدالة  $f(x) = x^2 + 1$  (5)

3- ايجاد معكوفات  $f(x) = x^2 + 1$  (4) لتبين

من ثم ايجاد عناصر الدالة (5)

طريقة لطاولة موجود في البنية

EMC & Petro

الاسم :  
تاريخ :  
مدة الامتحان :  
العام الدراسي 2014-2015  
امتحان الدورة الاستثنائية لمادة تحليل الإشارة - السنة الرابعة  
قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات

جامعة البعث  
كلية الهندسة الميكانيكية  
والكهربائية

### السؤال الأول (10 درجات)

تعتبر المصطلحات المبينة في الجدول التالي من الكلمات المفتاحية المستخدمة في تحليل الإشارة الرقمية:

Digital Signal	Sample&Hold	Sampling	Impulse	Signal Analysis
Frequency	Convergence	FFT	Harmonics	Convolution

المطلوب: انقل هذه المصطلحات إلى ورقة الإجابة واكتب بجانب كل منها ما يقابله باللغة العربية.

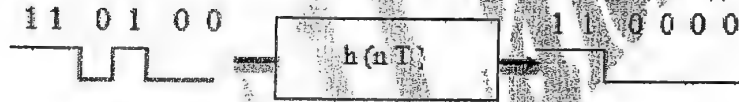
### السؤال الثاني (30 درجة)

باستخدام تحويل Z العكسي وخواص تحويل Z أوجد  $x(n)$  إذا علمت أن:

$$X(z) = \frac{Z^{-3}}{(1-0.5Z^{-1})(1+0.8Z^{-1})(1-2Z^{-1})}$$

### السؤال الثالث (20 درجة)

لدينا نظام رقمي منطقي ممثل بالمخطط التالي:



### المطلوب إيجاد:

- تحويل Z لكل من الاشارات المطبقة على مدخل النظام ومخرجه.
- تابع النقل الممثل لهذا النظام.
- استنتج العلاقات الممثلة لكل من المموزة المطلوبة والظورية بدلالة التردد.

### السؤال الرابع (20 درجة)

1- أوجد ناتج ما يلي وذلك بالاستفادة من خواص تحويلات لابلاس

$$f(t) = \int_0^t \frac{e^{6t} - e^{-9t}}{t} dt$$

$$2- \text{ حل المعادلة التكاملية التالية : } y(t) = \cos 3t + \int_0^t e^{-(t-u)} y(u) du$$

$$3- \text{ احسب التكامل الآتي : } I = \int_0^{\infty} t e^{-5t} \cos 4t dt$$

انتهت الأسئلة

مدرساً المقرر: الدكتور ياسر غنم - الدكتور ياسر خضرا

مع تمنياتنا لكم بالنجاح و التوفيق

قسم صيغ عامة تحليل الإشارة - ١٠١٥  
قسم هندسة الإلكترونيات والإتصالات - ١٠١٦

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

بوجهة

(الساعة الطمات ١٥ د ١٤)

إجابة السؤال الأول

- Digital Signals (١) الإشارة الرقمية
- sample and hold (١) المسح والاحتفاظ
- sampling (١) العينة
- Impulse (١) نبضة
- Signal analysis (١) تحليل الإشارة
- frequency (١) التردد
- Convergence (١) التقارب
- FFT (١) تحويل فورييه السريع
- Harmonics (١) التوافقيات
- convolution (١) التلافيف

الدكتور المهندس  
ياسر سعيد خضرا

إجابة السؤال الثاني: (الساعة الطمات 30 د ١٤)

$$X(z) = \frac{z^{-3}}{(1 - 0.5z^{-1})(1 + 0.8z)(1 - 2z^{-1})}$$



44-1-1

$$X_1(z) = \frac{1}{(1 - 0.5z^{-1})(1 + 0.8z^{-1})(1 - 2z^{-1})} =$$

$$= \frac{a}{1 - 0.5z^{-1}} + \frac{b}{1 + 0.8z^{-1}} + \frac{c}{1 - 2z^{-1}}$$

$$\alpha \leq \frac{1}{1-0.52} \Rightarrow \alpha \leq 1.04$$

$$\frac{1}{(1+0.8z^{-1})(1-2z^{-1})} = a + \left( \frac{b}{1+0.8z^{-1}} + \frac{c}{1-2z^{-1}} \right) (1+0.5z^{-1})$$

$$\Leftarrow (1 - 0.5z^{-1}) \rightarrow 0 \Leftarrow z^{-1} = 2 \Leftarrow \text{نصف } z^{-1} \text{ مقدار}$$

$$a = \frac{1}{(1+0.8(2))(1-2(2))} = \frac{-1}{7.8} = -0.1282 \Rightarrow a = -0.1282$$

ويفي الخطة كـ ب و ج

$$b = 0.1758$$

$$C = 0.9523$$

$$\Rightarrow X_1(z) = -\frac{0.1282}{1-0.5z^{-1}} + \frac{0.1758}{1+0.8z^{-1}} + \frac{0.9523}{1-2z^{-1}}$$

« فصلی شدت ترکیب سیفۃ کے ترکیب الاول بہ مقابہ واحد ہو  $[Z=0.5]$  یعنی حصہ لہذا  
الواحد  $|Z|=1$  « عند مسئلہ حدیثیہ موجودہ و مقابہ سراجہ واحد  $Z=0.5$  ہو مکتوبہ .

الزئبقية لثاني له صفت واحد  $z = -0.8$  يقع ضمنه لداره

الواقعة في سنة ١٢٥٠ هـ في مصر

3

الزئيم  $\lambda$  له قطب  $z=2$  يقع خارج دائرة

الواجب على كل مسلم من هذه سنة موعود ومقاربه  
منها صلاته  $n < 5$  (لا تقبل ما في الأثر ١)

الدكتور المهندس  
ياسر سعيد خضرا

$$\Rightarrow x_1(n) = \begin{cases} 0.9523 (2)^n u(n) & (3) \quad : n < 0 \\ -0.1282 (0.5)^n u(n) + 0.1758 (-0.8)^n u(n) & (3) \quad : n \geq 0 \end{cases}$$

$$X(z) = z^{-3} X_1(z) \quad (2)$$

$$X(n) = x_1(n-3)$$

$$\Rightarrow x(n) = \begin{cases} 0.9523 (2)^{n-3} u(n) & (2) \quad : n < 0 \\ -0.1282 (0.5)^{n-3} u(n) + 0.1758 (-0.8)^{n-3} u(n) & (2) \quad : n \geq 0 \end{cases}$$

النتيجه ايجابه السؤال الثاني

الدكتور المهندس  
ياسر سعيد خضرا

٢- على المعادلة  
تطبيق تحويل لابلاس وبعد التبسيط ولا يزال هناك  
الناتج اللابلاسي ثم نوجد مطويع الناتج النهائي بهذه الطريقة  
المبسطة.

$$\frac{P}{P^2+9} + \frac{1}{P+1} Y(P) = Y(P) \Rightarrow$$

$$Y(P) = \frac{P+1}{P^2+9} \rightarrow$$

$$Y(t) = \cos 3t + \frac{1}{3} \sin 3t$$

٣- إيجاد لبطون  $\int_0^{\infty} t e^{-5t} \cos 4t dt$  باستخدام تحويل لابلاس

$$f[\cos 4t] = \frac{P}{P^2+16}$$

$$f[t \cos 4t] = - \left( \frac{P}{P^2+16} \right)'$$

$$I = - \left( \frac{P}{P^2+16} \right)' \Big|_{P \rightarrow 5}$$

$$P \rightarrow 5$$

حل المسألة

المعادلة السابقة  
إيجاد تحويل ز

$$X(z) = \mathcal{Z}\{x(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} x(nT) z^{-n} = 1 + z^{-1} + z^{-3}$$

$$Y(z) = \mathcal{Z}\{y(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} y(nT) z^{-n} = 1 + z^{-1} \quad (1)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1 + z^{-1} + z^{-3}}{1 + z^{-1}} \quad (2)$$

نحتاج علاقة طاقية  
تحويل ز  $z = e^{j\omega T}$

$$H(z) = H(e^{j\omega T}) = |H(e^{j\omega T})| e^{j\phi(\omega T)} \quad (3)$$

نكتب العلاقة  
المعبرة طاقية لترددية ولطورية لترددية

$$|H(\omega T)|, \phi(\omega T)$$

المعادلة السابقة  
1- الاستعانة من خاصية تحويل لابلاس لتكامل تاخ

$$\phi[f(t)] = \frac{1}{P} \ln\left(\frac{P-6}{P+9}\right) \quad (4)$$

Handwritten signature

الاسم: \_\_\_\_\_  
 تاريخ: \_\_\_\_\_  
 مدة الامتحان: 90 دقيقة

العام الدراسي 2014-2015  
 امتحان الدورة الاستثنائية لمادة تحليل الإشارة -  
 المسئلة الثالثة - هندسة التحكم والحاسوب

جامعة البعث  
 كلية الهندسة الميكانيكية  
 والكهربائية

السؤال الأول (15 درجة)

أشرح كلا من المفاهيم التالية بشكل مفصل مستعينا بالعلاقات الرياضية والرسوم التوضيحية عند الضرورة:  
 A. عملية المسك و الاحتفاظ Sample & Hold.  
 B. نظرية أخذ العينات Sampling Theorem.  
 C. الأشكال الثلاثة لسلاسل فورييه.

السؤال الثاني (20 درجة)

ليكن لدينا منظومة معالجة إشارة رقمية DSP مزودة بدارة ADC يمكنه تقطيع الإشارات بتردد مقداره  $T=8[KHz]$ .  
 المطلوب: حول كل من الإشارات التماثلية الآتية إلى إشارات رقمية واكتب شكلها الرقمي ثم ارسم خمس عينات من كل منها:

$$x_1(t) = 25e^{-125t}u(t)$$

$$x_2(t) = 17\cos(200t)u(t)$$

السؤال الثالث (20 درجة)

باستخدام تحويلات لابلاس أوجد ناتج ما يلي:

$$F(p) = \frac{p}{(p^2+1)(p-1)}$$

$$F(p) = \frac{p^2+1}{p(p^2-3p+2)}$$

السؤال الرابع (15 درجة)

إذا علمت أن كلا من إشارتي الدخل والخرج انظام رقمي متقطع معطاء وفق سلسلة العينات التالية:

$$\text{Input : } x(nT) = \{3, 0, -1, 2, 0, -1\}$$

$$\text{Output : } y(nT) = \{-1, 2, 5, 0, 0, -1\}$$

المطلوب:

- أوجد تحويل Z لكل من الدخل والخرج المعطى، ثم أوجد تابع الممثل له.
- أرسم هاتين الإشارتين "الدخل، الخرج" لهذا النظام.



ثانية عام يصحح عدم تحكيمها حيث لا حاجة تحليل الدارة الاستاتيكية

حل المظان (الدينامي) دراسة الطور -

$$x(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(k\omega_0 t + \phi) \quad (1)$$

$$A_0 = a_0, \quad A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}, \quad b_k = \tan^{-1} \frac{b_k}{a_k}$$

الحل الاسي المعقد

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{j\omega_0 k t} \quad (1)$$

$$C_k = \frac{1}{T_0} \int_{T_0} x(t) e^{-j k \omega_0 t} dt$$

$$C_0 = a_0$$

$$C_k = \frac{a_k - jb_k}{2} \quad k > 0$$

الدكتور المهندس  
ياسر سعيد خضرا

إجابة سؤال الثاني

إجابة سؤال الثاني (الصلة الطالة 20 درجة)

للتبديل من التماثل إلى التردد نقوم باستبدال كل  $t$  بـ  $nT$  حيث  $T$  هو الزمن بين العينات

وهو مضروب التردد في هاريزنا للتردد  $T$

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{j k \omega_0 n T} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{j k \omega_0 n} \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \times 10^{-3}} = 125 \times 10^6 \text{ [s]}$$

$$\Rightarrow \gamma = 125 \times 10^6 \text{ [s]}$$

3

الجواب الرابع / مسألة ١٥ /

أ-

$$f(t) = \mathcal{F}^{-1}[F(p)] = \mathcal{F}^{-1}\left[\frac{p}{(p^2+1)(p-1)}\right]$$

$$f(t) = -\frac{1}{2} \cos t + \frac{1}{2} \sin t + \frac{1}{2} e^t$$

١.

$$b - f(t) = \mathcal{F}^{-1}\left[\frac{p^2+1}{p(p-1)(p-2)}\right] = \frac{1}{2} + \frac{5}{2} e^{2t} - 2 e^t$$

١.

الجواب الرابع / مسألة ١٥ /

$$X(z) = \mathcal{Z}\{x(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} x(nT) z^{-n}$$

$$X(z) = 3 - z^{-2} + 2z^{-3} - z^{-5}$$

$$Y(z) = \mathcal{Z}\{y(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} y(nT) z^{-n}$$

$$Y(z) = -1 + 2z^{-1} + 5z^{-2} - z^{-5}$$

١.

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3 - z^{-2} + 2z^{-3} - z^{-5}}{-1 + 2z^{-1} + 5z^{-2} - z^{-5}}$$

النتيجة: تابع النقل

$$\frac{15}{100} = \frac{15}{20} \times \frac{50}{20} \quad \text{أو} \quad \frac{15}{100} = \frac{15}{30} \times \frac{70}{70}$$

ع. ٢

الاسم :  
تاريخ :  
مدة الامتحان :

العام الدراسي 2014-2015  
امتحان الفصل الثاني لمادة تحليل الإشارة - السنة الرابعة  
قسم هندسة الالكترون والاتصالات

جامعة البعث  
كلية الهندسة الميكانيكية  
والكهربائية

### السؤال الأول (35 درجة):

أشرح كلا من المفاهيم التالية بشكل مفصل مستعينا بالعلاقات الرياضية والرسوم التوضيحية عند الضرورة:

A. تابع الخطوة الواحدية الرقمي digital unit-step function.

B. عملية المسك والاحتفاظ Sample & Hold.

C. تحويل فورييه المتقطع DFT: Discrete Fourier Transform.

D. الطي المتقطع أو الرقمي Discrete or digital convolution.

E. نظرية شانون Shannon Theorem.

F. الشكل الأسّي العقدي Complex Exponential Form لسلاسل فورييه.

G. تابع الاستجابة النضية المندية h(n) لنظام معالجة الإشارة.

29  
39

### السؤال الثاني (20 درجة) 20/30

باستخدام تحويلات لابلاس أوجد ناتج مما يلي:

$$F(p) = \frac{p}{(p^2+1)(p-1)} \quad -1 \quad F(p) = \frac{p^2+1}{p(p^2-3p+2)} \quad \mathcal{L}(te^{-4t} \sin 3t)$$

2- حل المعادلة التفاضلية التالية:  $y'' = p^2 y(p) - p y(0) - y'(0)$

وذلك من أجل الشروط الابتدائية التالية:  $\frac{d^2 y}{dt^2} - 6y = 2$   $\frac{dy(0)}{dt} = 2$   $y(0) = 1$

$$y = y(p)$$

### السؤال الثالث (15 درجة): 10/15

إذا علمت أن كلا من إشارتي الدخل والخرج لنظام رقمي متقطع معطاة وفق سلسلة العينات التالية:

$$\text{Input : } x(nT) = \{3, 4, -1, 2, -2, 1\}$$

$$\text{Output : } y(nT) = \{-1, 2, 5, 0, 0, -1\}$$

المطلوب:

- أوجد تحويل Z لكل من الدخل والخرج المعطى، ثم أوجد تابع الممثل له.
- أرسم هاتين الإشارتين "الدخل والخرج" لهذا النظام.

انتهت الأسئلة

مع تمنياتنا لكم بالنجاح والتوفيق

مدرسا المقرر: الدكتور ياسر عملة - الدكتور ياسر خضرا



D. الطيف الترددي أو الطيف الترددي للترددات المنخفضة

$$Y[n] = X[m] * h[e] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k] \cdot h[n-k] \quad [5]$$

بما أن عدد عينات  $m$  هو  $m$  و عدد عينات  $n$  هو  $n$  فإن عدد عينات  $n = m + g + 1$

E. نظرية العينات: يمكن تقطيع الإشارة إلى أجزاء صغيرة بحيث يمكن أخذ العينات إذا لم تكن تحتوي على ترددات أعلى من نصف معدل أخذ العينات:

$$f_s \gg 2 f_{max}$$

حيث  $f_{max}$  هو التردد الأعلى في الإشارة الترددية المكونة للإشارة المأخوذة

F. الشكل الأسّي المعقد في الترددات المنخفضة:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{j k \omega_0 t} \quad [5]$$

حيث  $C_k$  هي معاملات فورييه المعقدة وتسمى بالمتغيرات

$$C_k = \frac{1}{T_0} \int_{T_0} x(t) e^{-j k \omega_0 t} dt$$

وترتبط مع المتوزع الأسّي للترددات المنخفضة (متوزع فورييه) بالسرعة

$$C_0 = a_0$$

$$C_k = \frac{a_k - j b_k}{2} \quad \text{for } k > 0$$

ويمكن التعبير عن الشكل الأسّي:

$$C_k = |C_k| \angle \phi_k$$

↑ الطول ↑ زاوية الطور

الدكتور المهندس  
ياسر سعيد خضرا



ج- كاش الدسجاية السطحية  
 (5) هو عرض النظام عندما يكون دخله نبضة فيرال  $\delta$  مبرر له  $h(n)$   
 وإذا كان مدخل النظام محدودا ليس عند هذا النظام النظام محدود الدسجاية البردية  
 في عرض الدسجاية منه وذلك النوع FIR في المرشحات ذات الدسجاية البردية  
 عند نقطة FIR هو إلى لا عند نقاط لوزا في  $h(n)$

انتهت اجابة السؤال الرابع

الدكتور المهندس  
 ياسر سعيد خضرا

مكتبة جامعة القاهرة

المسألة الثانية / ٣. دالة موجية كما يلي

$$a - f(t) = \mathcal{F}^{-1}[F(p)] = \mathcal{F}^{-1}\left[\frac{p^2 + 1}{p(p-2)(p-1)}\right] \Rightarrow$$

$$f(t) = \frac{1}{2} + \frac{5}{2}e^{2t} - 2e^t$$

$$b - f(t) = \mathcal{F}^{-1}[F(p)] = \mathcal{F}^{-1}\left[\frac{p}{(p^2 + 1)(p-1)}\right] \Rightarrow$$

$$f(t) = -\frac{1}{2}\cos t + \frac{1}{2}\sin t + \frac{1}{2}e^t$$

$$c - \mathcal{F}[t e^{4t} \sin 3t] = \left\{ \mathcal{F}[\sin 3t] \right\} \Big|_{p \rightarrow p+4} = \frac{6(p+4)}{[(p+4)^2 + 9]^2}$$

$$\mathcal{F}\left[\frac{d^2y}{dt^2} - \frac{dy}{dt} - 6y(t)\right] = \mathcal{F}[2] \rightarrow$$

$$\mathcal{F}\left[\frac{d^2y}{dt^2}\right] - \mathcal{F}\left[\frac{dy}{dt}\right] - 6\mathcal{F}[y(t)] = \mathcal{F}[2]$$

نطبق تحويل لابلاس على طرفي المعادلة نحصل على:  
تحويل لابلاس للمعادلة للزلاطية الثانية

$$y(t) = \left(-\frac{1}{2} + \frac{14}{15}e^{3t} + \frac{2}{5}e^{2t}\right)u(t)$$

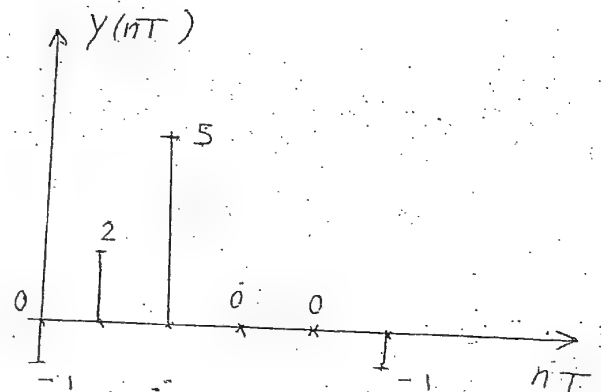
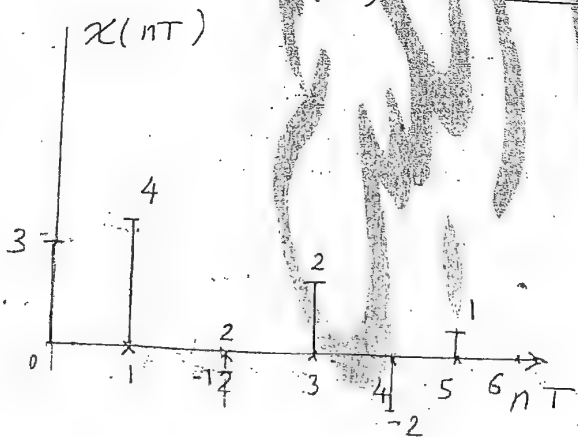
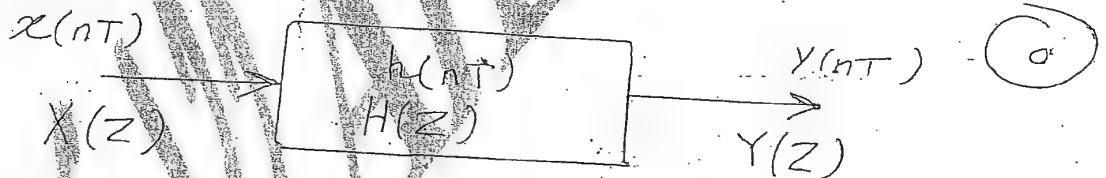
المسألة التالية / ١٥ درجة  
 تأخذ تحويل  $z$  لكل من إشارات الزمن المنفصلة

$$X(z) = \mathcal{Z}\{x(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} x(nT) z^{-n} = 3 + 4z^{-1} + z^{-2} + 2z^{-3} - 2z^{-4} + z^{-5}$$

$$Y(z) = \mathcal{Z}\{y(nT)\} = \sum_{n=0}^{\infty} y(nT) z^{-n} = -1 + 2z^{-1} + 5z^{-2} + z^{-5} \quad (1)$$

ومنه نأخذ لنقل الحد

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3 + 4z^{-1} + z^{-2} + 2z^{-3} - 2z^{-4} + z^{-5}}{-1 + 2z^{-1} + 5z^{-2} + z^{-5}}$$



الاسم :  
تاريخ :  
مدة الامتحان :

العام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥  
امتحان الفصل الأول لمادة تحليل الإشارة - السنة الرابعة  
قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات

جامعة البعث  
كلية الهندسة الميكانيكية  
والكهربائية

### السؤال الأول (٢٠ درجة):

تعتبر المصطلحات المبينة في الجدول التالي من الكلمات المفتاحية المستخدمة في تحليل الإشارة الرقمية:

التوافقيات	صيغة أولر	الطبي الرقبي	التكميم	معدل الاعتيان
استجابة نبضية	نظرية شانون	المسك و الاحتفاظ	الاعتيان Sampling	تحويل Z العكسي

و المطلوب: اشرح هذه المصطلحات إلى ورقة الإجابة و اكتب بجانب كل منها ما يقابله باللغة الإنكليزية مع شرح مبسط له.

### السؤال الثاني (١٠ درجة):

أوجد تحويل Z المعاكس للتحويل التالي:

$$X(z) = \frac{z^{-2}}{(1-0.5z^{-1})(1-1.5z^{-1})}$$

مستخدماً طريقة التفريق إلى كسور و خصائص تحويل Z و موضحة الأصفار و الأقطاب و منطقة التقارب لهذا التابع.

### السؤال الثالث : ٤٠ / درجة /

باستخدام خواص تحويل لابلاس ومعهك يطلبت إجابات :

$$a- F(p) = \frac{s^2 + 2s + 3}{(s+1)^2}$$

$$b- F(p) = \frac{s+2}{s^2+5}$$

$$c- F(s) = \frac{3s^2 + 2s + 4}{(s+1)(s^2+4)}$$

$$d- F(s) = \frac{1}{(s^2+2)^5}$$

٢- حل المعادلة التفاضلية التالية :  $\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 5y = 3$  وذلك من أجل :  $y(0) = 0$  ،  $\frac{dy(0)}{dt} = 0$

$$\begin{aligned} & \text{Handwritten calculations for the differential equation solution, including characteristic equation } s^2 + 2s + 5 = 0, \text{ roots } s = -1 \pm 2i, \text{ and particular solution } y_p = \frac{3}{5}. \end{aligned}$$

انتهت الأسئلة

مدرس المقرر: الدكتور ياسر عملة - الدكتور ياسر خضرا

مع تمنياتنا لكم بالنجاح والتوفيق

الدرجة العظمى : 80 درجة

مدة الامتحان : 2 ساعة

الاسم:

الرقم:

المقرر: تحليل إشارة  
تاريخ الامتحان : 23- 6 - 2014م

جامعة البعث  
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية  
قسم الهندسة الإلكترونية والاتصالات  
السنة الرابعة

اجب على الأسئلة التالية :

السؤال الأول : / 35 درجة /

من خلال فهمك لمادة تحليل الإشارة اشرح كلاً من المفاهيم التالية موضحاً إجابتك بالعلاقات الرياضية و الرسومات التوضيحية عند اللزوم.

A- تابع الخطوة الواحدة الرقمي Digital unit-step function .

B- تكميم الإشارة Signal Quantization .

C- نظرية أخذ العينات Sampling The .

D- الاعتيان الناقص Undersampling .

E - خطأ التكميم ومقدار الخطوة في المبدل ADC .

F- الشكل الأسّي العقدي لتفاضل فورنييه

G- زوج تحويل فورنييه

السؤال الثاني : / 15 درجة /

1 - إذا علمت أن :  $H_1(P) = 1$  ،  $H_2(P) = 1/(1+PCR)$  : يمثلان تابعي النقل لدارة كهربائية .  
المطلوب : رسم المخطط الصندوقي الكلي الممثل للحالة التفرعية .

أ - أستنتج علاقة تابع النقل المكافئ الممثل للحالة التسلسلية

ب - أستنتج العلاقة الممثلة للمميزة المطالية الترددية الطورية الترددية لتابع

النقل الناتج " الحالة التسلسلية فقط " ارسم هاتين المميزتين بالنسبة للتردد

أعتبر أن :  $C=1[\mu F]$  ،  $R=1[M\Omega]$

السؤال الثالث : / 15 درجة /

باستخدام تحويل لابلاس ومعكوسه أوجد ناتج ممايلي

a -  $F(p) = \frac{p^2 + 2p - 1}{(p+1)(p^2 - p + 2)}$

b -  $f(t) = (te^{-2t} \sin 2t)$

السؤال الرابع : / 15 درجة /

ليكن لدينا نظام رقمي ممثل بتابع النقل  $h(nT)$  , تعطى كل من عينات دخله وخرجه كما يلي  
(input)  $x(nT) = (1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1)$  , (output)  $y(nT) = (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1)$

المطلوب : رسم المخطط الصندوقي للنظام المعطى .

1 - إيجاد تحويل Z لكل من الاشارات المطبقة على مدخل النظام ومخرجه .

2 - أستنتج تابع النقل الممثل لهذا النظام .

3 - أستنتج العلاقات الممثلة لكل من المميزية المطالية والطورية بدلالة التردد .

الاسم : عادل خير

العام الدراسي 2012-2013

جامعة البعث

تاريخ :

امتحان الفصل الثاني لمادة تحليل الإشارة - السنة الرابعة

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

مدة الامتحان: ساعتان

الهندسة الإلكترونية والاتصالات

السؤال الأول / 20 درجة /

في نظام تحليل إشارة لدينا الإشارتين الرقميتين  $X[m]$  و  $h[g]$  :

$$h[g] = [1, 3, 6, 4]$$

$$X[m] = [2, 3, 10, 12, 30, 10, 4, -11]$$

و المطلوب: احسب نتيجة طي هاتين الإشارتين مع بعضهما البعض  $Y[n] = h[g] * X[m]$  موضحاً كافة العمليات التي تقوم بها لانجاز ذلك و بالتفصيل

السؤال الثاني: / 30 درجة /

باستخدام تحويلات لابلاس أوجد ناتج مما يلي:

$$\frac{p}{(p^2 + 1)(p - 1)}$$

$$F(p) = \frac{p}{(p^2 + 1)(p - 1)}$$

$$F(p) = \frac{p^2 + 1}{p(p^2 - 3p + 2)}$$

-1

$$\frac{4p - 5}{p^2 - 1} - \frac{5}{p - 1}$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - \frac{dy}{dt} - 6y = 2$$

-2 حل المعادلة التفاضلية التالية :

$$y(0) = 1 \quad \frac{dy(0)}{dt} = 2$$

وذلك من أجل الشروط الابتدائية التالية :

السؤال الثالث: / 10 درجات /

ليكن لدينا التابع  $f(t)$  المعروف وفقاً للعلاقة التالية :

أ- ارسم التابع ب- أوجد تحويل فورييه له

السؤال الرابع : / 20 درجة /

$$H_2(P) = 1/(1+PCR)$$

و  $H_1(P) = 1$  إذا علمت أن :

حيث :  $P = J\omega$  ,  $C$  : سعة المكثفة ,  $R$  : المقاومة

$H_1$  ,  $H_2$  : يمثلان تابعي النقل .

المطلوب : ضل هذين العنصرين على التسلسل , ثم على التفرع " موضحاً ذلك بالرسم "

أوجد تابع النقل الكلي المكافئ الممثل لكل منهما .

أ - أكتب علاقة تابع النقل الممثل للحالة التسلسلية .

ب - أستنتج العلاقة الممثلة للمميزة المطالية الترددية , الطورية الترددية لتابع النقل الناتج .

ارسم هاتين المميزتين بالنسبة للتردد . " للحالة التسلسلية فقط "

مدرس المقرر : د. م ياسر عملة

د: ياسر خضرا



الدرجة العظمى : 80 ثمانون درجة

امتحان الفصل الأول 2012-2013

جامعة البعث

مدة الامتحان : 2 ساعة

المقرر : تحليل إشارة

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

قسم الهندسة الإلكترونية والاتصالات

الاسم : عادي جبرو

الرقم :

السنة الرابعة

أجب عن الأسئلة التالية

السؤال الأول : / 30 درجة /

$$f(t) = \begin{cases} +1 & 0 < t < \pi \\ -1 & -\pi < t < 0 \end{cases}$$

ليكن لدينا التابع  $f(t)$  يمثل تابعا دوريا والمعرف وفقا للعلاقة التالية :

المطلوب : أ - أكتب اسم التابع الممثل وحدد دوره ب - أمثال " معاملات " فورييه .

ج - أكتب الصيغة العامة لنشور هذا التابع .

د - كيف تعرف التابع  $f(t)$  عند نقاط الانقطاع  $t = \{-\pi, 0, \pi\}$  لكي تتقارب

السلسلة الى  $f(t)$  وذلك في المجال  $[-\pi, \pi]$

ه - أكتب علاقة التحليل التوافقي لكل من التوافقية الثانية والخامسة ، ثم أوجد المطال والتردد

وأیضا زاوية الطور لكل منهما .

و - أكتب الصيغة المركبة المعقدة " لنشور هذا التابع .

السؤال الثاني : / 30 درجة /

1 - أوجد ناتج مائلي وذلك بالاستفادة من خواص تحويلات لابلاس :

$$a - F(p) = \frac{p}{(p^2+1)(p-1)} \quad b - F(p) = \frac{pe^{-p}}{p^2-3p+2}$$

$$c - f(t) = \int_0^t \frac{e^{6t} - e^{-9t}}{t} dt$$

$$2 - \text{أحسب التكامل الآتي : } I = \int_0^{\infty} te^{-5t} \cos 4t dt$$

$$3 - \text{حل المعادلة التكاملية التالية : } y(t) = \cos 3t + \int_0^t e^{-(t-u)} y(u) du$$

السؤال الثالث : (20 درجة) :

باستخدام تحويل  $Z$  العكسي و خواص تحويل  $Z$  أوجد  $x(n)$  إذا علمت أن :

$$X(z) = \frac{z^{-3}}{(1-0.5z^{-1})(1+0.8z^{-1})(1-2z^{-1})}$$